



(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
26.04.2000 Patentblatt 2000/17

(51) Int. Cl. 7: H04H 1/00, H04N 7/167,  
H04K 1/00

(21) Anmeldenummer: 99114924.6

(22) Anmeldetag: 30.07.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI  
(30) Priorität: 21.10.1998 DE 19848492

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH  
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- Bertram, Gerold  
30459 Hannover (DE)
- Lehning, Michael, Dr.  
31137 Hildesheim (DE)

### (54) Einrichtung zum verschlüsselten Senden und Empfangen von Multimediaobjekten mit Verwendung des Übertragungssystems für den digitalen Hörfunkdienst (DAB)

(57) Bei einer Einrichtung zum verschlüsselten Senden von Multimediaobjekten beim digitalen Hörfunkdienst (DAB) werden von jeweils einem in Datengruppen zur unverwirfelten Übertragung vorliegenden Multimediaobjekt mindestens die Daten einer dieser Datengruppen verwürfelt und in mindestens einer Datengruppe (Typ 5) zur verwürfelten Übertragung gespeichert. Zum empfangsseitigen Entwürfeln erforderliche Parameter werden in einen die Datengruppen enthaltenen Datenstrom eingefügt, der vor Übertragung gespeichert wird. Bei einer Einrichtung zum Empfangen von verschlüsselt übertragenen Multimediaobjekten werden zu jeweils einem Multimediaobjekt gehörende Datengruppen und zu verwürfelt übertragenen Datengruppen gehörende Zugriffsparameter gespeichert und nach Eintreffen einer Anforderungsmeldung für das jeweilige Multimediaobjekt mit Hilfe der gespeicherten Zugriffsparameter entwürfelt und zum Multimediaobjekt zusammengesetzt.

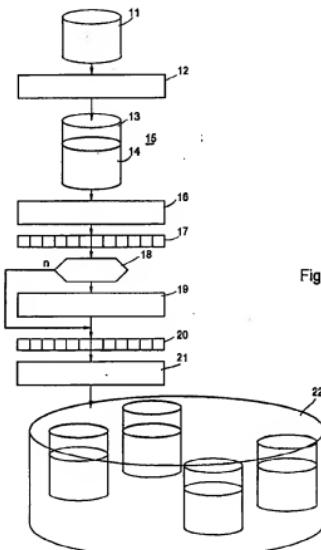


Fig.1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum verschlüsselten Senden von Multimediaobjekten beim digitalen Hör-Rundfunk, bei dem unter anderem jeweils Datengruppen zur Übertragung von Zugriffssparametern, Datengruppen zur unverwürfelten Übertragung von Multimediaobjekten und Datengruppen zur verwürfelten Übertragung von Multimediaobjekten vorgesehen sind und wobei die Zugriffssparameter Daten zum Entwürfeln der übertragenen verwürfelten Multimediaobjekte enthalten, sowie eine Einrichtung zum Empfangen von verschlüsselt übertragenen Multimediaobjekten.

[0002] Beim digitalen Hör-Rundfunk - im folgenden DAB wie Digital Audio Broadcasting genannt - können unter anderem sogenannte Multimediaobjekte verschlüsselt und verschlüsselt übertragen werden. Die Verschlüsselung dient dazu, nur speziell berechtigten Teilnehmern den Empfang dieser Multimediaobjekte zu ermöglichen. Multimediaobjekte können Audio- und/oder Videosignale und andere Daten enthalten, wobei die Videosignale sowohl bewegte als auch unbewegte Bilder betreffen können.

[0003] In der DAB-Spezifikation ETS 300 401 des Europäischen Normungsinstitutes ist die Struktur der beim DAB übertragenen Daten, insbesondere die Einteilung in Datengruppen, festgelegt. Gemäß europäischer Norm EN 301 234 werden Multimediaobjekte in Datengruppen vom Typ 3, 4 oder 5 übertragen. Die Datengruppen vom Typ 3 enthalten die Header-Informationen zum Multimediaobjekt, was im folgenden auch mit MOT-Objekt (MOT = Multimedia Objekt Transfer) bezeichnet wird. In den Datengruppen vom Typ 4 werden die eigentlichen Daten (MOT-Body), also der Inhalt, des MOT-Objektes übertragen. Der Inhalt kann jedoch auch verschlüsselt übertragen werden, wozu eine Entwürfeln des MOT-Body's erfolgt und die verwürfelten Daten in Datengruppen vom Typ 5 übertragen werden. Die Parameter, die zum Entschlüsseln bzw. Entwürfeln der Datengruppen vom Typ 5 auf der Empfängerseite benutzt werden, werden in Datengruppen vom Typ 1 abgelegt und über einen Transport-Identifizierer mit den Datengruppen vom Typ 5 referenziert.

[0004] Empfängerseitig werden die Datengruppen vom Typ 5 entwürfelt, indem zuvor die zum Entwürfeln benötigten Informationen aus den Datengruppen vom Typ 1 ausgelesen werden.

[0005] Die Verschlüsselung und Entschlüsselung, das heißt, die Entwürfeln des MOT-Body's und die empfängerseitige Entwürfeln, benötigen eine erhebliche Rechnerkapazität, die bereitgestellt werden muß, damit die verwürfelten Daten als Datengruppen vom Typ 5 innerhalb des gesamten Datenstroms zeitgerecht eingefügt werden können.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, diesen Engpaß zu beseitigen, und wird bei der erfindungsgemäßen Einrichtung zum verschlüsselten Senden dadurch gelöst, daß von jeweils einem in

Datengruppen zur unverwürfelten Übertragung vorliegenden Multimediaobjekt mindestens die Daten einer dieser Datengruppen verwürfelt und in mindestens einer Datengruppe zur verwürfelten Übertragung abgelegt werden und daß zum empfangsseitigen Entwürfeln erforderliche Parameter in einen die Datengruppen enthaltenen Datenstrom eingefügt werden, der vor der Übertragung gespeichert wird.

[0007] Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Einrichtung zum verschlüsselten Senden besteht darin, daß eine zeitliche und/oder räumliche Entkopplung der MOT-Codierung und der Entwürfeln erfolgen und somit keine an den zu sendenden Datenstrom angepaßte Rechnerleistung erforderlich ist. Die Einrichtung ist zur Übertragung von Daten über alle im DAB für Datengruppen-Übertragung vorgesehene Wege geeignet, insbesondere zur Datenübertragung im Packet-Mode und im PAD-Kanal.

[0008] Die erfindungsgemäße Einrichtung kann senderseitig räumlich vom eigentlichen DAB-Sender getrennt werden. In dem DAB-Sender ist dann lediglich eine Schnittstelle vorhanden, in die der Strom von Datengruppen eingespeist werden kann.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung zum Empfangen wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zu jeweils einem Multimediaobjekt gehörende Datengruppen und zu verwürfelt übertragenen Datengruppen gehörende Zugriffssparameter gespeichert werden und daß nach einer empfängerseitig erzeugten Anforderungsmeldung für das jeweilige Multimediaobjekt oder bei freien Systemressourcen die gespeicherten verwürfelt übertragenen Datengruppen mit Hilfe der gespeicherten Zugriffssparameter entwürfelt und zum Multimediaobjekt zusammengesetzt werden. Die Anforderungsmeldung kann manuell durch eine Benutzereingabe oder von einem an die Einrichtung angeschlossenes Gerät erzeugt werden.

[0010] Dabei besteht neben dem bereits für die Sendereinrichtung angegebenen Vorteil ein weiterer Vorteil, daß eine Entwürfeln nur einmal pro Segment ausgeführt wird und erst bei der Anforderung des Objektes durchgeführt werden muß. Bei wiederholt übertragenen Segmenten ist somit ein mehrfaches Entwürfeln nicht erforderlich. Komplette Multimediaobjekte, die empfängerseitig nicht wiedergegeben oder anderweitig verwertet werden sollen, brauchen überhaupt nicht entwürfelt zu werden. In der Empfangseinrichtung werden die einzelnen Datengruppen für ein MOT-Objekt aneinander gehängt und bei Anforderung durch den Benutzer gezielt entwürfelt.

[0011] Vorrangig ist bei der Empfangseinrichtung vorgesehen, daß die zu jeweils einem Multimediaobjekt gehörenden Datengruppen als Segmentfolge gespeichert werden und daß die Zugriffssparameter im Datenmultiplex in die Segmentfolge eingefügt werden oder daß die zu jeweils einem Multimediaobjekt gehörenden Datengruppen als Segmentfolge gespeichert werden und daß die Zugriffssparameter in getrennten

Datenobjekten gespeichert werden. Diese Datenobjekte können bei Bedarf räumlich und/oder zeitlich getrennt von den Multimediodaten übertragen bzw. auf Datenträgern transportiert werden.

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Ablaufdiagramm zur Erzeugung und Speicherung der Datengruppen in der Sendereinrichtung.

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Folge der Datengruppen bei der Codierung eines MOT-Objektes,

Fig. 3 Beispiele für Datengruppenfolgen von MOT-Objekten nach der MOT-Codierung und Verwürfeln und

Fig. 4 ein Ablaufdiagramm zur Offline-Verarbeitung von empfangenen Datengruppen in der Empfangseinrichtung.

[0013] Zur sendenseitigen Erzeugung von Datengruppen wird ein verschlüsselt zu übertragendes Multimediodatenobjekt 11 einem MOT-Encoder 12 zugeführt. Dieser erzeugt einen MOT-Header 13 und einen MOT-Body 14, die zusammen das entsprechend dem Multimediodatenobjekt-Transferprotokoll codierte Multimediodatenobjekt 15 darstellen. Daraus wird bei 16 ein Datengruppenstrom erzeugt, der aus einer Datengruppensequenz 17 besteht, wobei Datengruppen vom Typ 3 und Typ 4 vorhanden sein können. Je nach Anforderungen an die einzelnen Verschlüsselungen kann es durchaus zweckmäßig sein, von einem verschlüsselt zu übertragenden Objekt lediglich einige Datengruppen zu verwirfeln. Dies kann beispielsweise erfolgen, um auch einem nicht berechtigten Empfänger den Empfang soweit zu ermöglichen, daß er Interesse an einer kostenpflichtigen Berechtigung bekommt.

[0014] Bei 18 wird entschieden, ob die jeweilige Datengruppe verwirfelt werden soll, worauf zutreffendstens bei 19 die Verwürfeln erfolgt. Bei 20 liegt dann eine Datengruppensequenz vor, die Datengruppen der Typen 1, 3, 4 und 5 enthalten kann. Dabei enthalten die Datengruppen vom Typ 1 Zugriffsparameter (Conditional Access Parameters), die dann als ECM-Datengruppe (Entitlement Control Message) bezeichnet werden. Datengruppen vom Typ 1 können jedoch auch allgemeine Informationen, beispielsweise Abonnementverlängerung, enthalten, wobei sie dann als EMM-Datengruppe bezeichnet werden (Entitlement Management Message). Letztere werden zur Entwürfeln und damit zur Entschlüsselung der verwirfeln übertragenen Datengruppen nicht unmittelbar benötigt.

[0015] Bei 21 wird der Datengruppenstrom bis zur

Übermittlung an den Sender zwischengespeichert, was bei 22 schematisch für mehrere Objekte dargestellt ist.

[0016] Fig. 2 symbolisiert die Folge von Datengruppen der verschiedenen Typen bei der Codierung eines Multimediodatenobjektes, wobei in Fig. 3a und 3b beispielhaft dargestellte Datengruppensequenzen entstehen. Datengruppen vom Typ 1 sind in den Figuren 2 und 3 mit dem Bezugssymbol 1, solche vom Typ 2 mit 2 usw. versehen. Eine Datengruppe vom Typ 4 (unverwirfeln) ist jeweils mindestens eine Datengruppe vom Typ 3 vorausgegangen, welche die Header-Information enthält. Eine Datengruppe vom Typ 5 (verwirfeln Übertragung) ist jeweils mindestens eine Datengruppe vom Typ 1 mit einer ECM (Entitlement Control Message) und eine Datengruppe vom Typ 3 (Header) vorausgegangen.

[0017] Bei der in Fig. 3a und 3b dargestellten Sequenzen sind zusätzlich zu den einzelnen Datengruppen noch Referenzen (Links) von den eine Entitlement Control Message (ECM) enthaltenden Datengruppen vom Typ 1 zu den folgenden Datengruppen vom Typ 5 dargestellt, welche eine Entwürfeln der Datengruppen vom Typ 5 ermöglichen. Datengruppen vom Typ 1 mit einer Entitlement Management Message (EMM) werden zur Entschlüsselung der Datengruppen vom Typ 5 nicht benötigt, weshalb sie auch keinen Link zu den Datengruppen des Typs 5 aufweisen (Fig. 3b).

[0018] Fig. 4 zeigt die Verarbeitung der Datengruppen im Empfänger. Bei 24 werden die Datengruppen empfangen, worauf bei 25 der Datengruppentyp und die Transport-Identifizierer festgestellt werden. Bei 26 wird für jeweils ein Multimediodatenobjekt eine Segmentfolge aufgebaut und mit einer Referenz auf die Zugriffsparameter zwischengespeichert.

[0019] Dabei werden mehrfach empfangene Segmente verworfen. Bei 27 ist eine solche Segmentfolge, wie sie beispielhaft in Fig. 3 dargestellt ist, angekennzeichnet. Diese Segmentfolge wird bei 28 in einen Pool übernommen, der bei 29 schematisch dargestellt ist. Bei 30 kann auf Anforderung oder bei Verfügbarkeit entsprechender Systemressourcen eine Entwürfeln der verwirfeln gespeicherten Objekte erfolgen.

#### Patentsprüche

45 1. Einrichtung zum verschlüsselten Senden von Multimediodatenobjekten beim digitalen Hörfunk (DAB), bei dem unter anderem jeweils Datengruppen (Typ 1) zur Übertragung von Zugriffsparametern, Datengruppen (Typ 4) zur unverwirfeln Übertragung von Multimediodatenobjekten und Datengruppen (Typ 5) zur verwirfeln Übertragung von Multimediodatenobjekten vorgesehen sind und wobei die Zugriffsparameter Daten zum Entwürfeln der übertragenen verwirfeln Multimediodatenobjekten enthalten, dadurch gekennzeichnet, daß von jeweils einem in Datengruppen zur unverwirfeln Übertragung vorliegenden Multimediodatenobjekt mindestens die Daten einer

dieser Datengruppen verwürfelt und in mindestens einer Datengruppe (Typ 5) zur verwürfelten Übertragung gespeichert werden und daß zum empfangsseitigen Entwürfeln erforderliche Parameter in einen der Datengruppen enthaltenen Datenstrom eingefügt werden, der vor Übertragung gespeichert wird. 5

2. Einrichtung zum Empfangen von verschlüsselt übertragenen Multimediaobjekten beim digitalen Hör-Rundfunk (DAB), bei dem unter anderem jeweils Datengruppen (Typ 1) zur Übertragung von Zugriffsparametern, Datengruppen (Typ 4) zur unverwürfelten Übertragung von Multimediaobjekten und Datengruppen (Typ 5) zur verwürfelten Übertragung von Multimediaobjekten vorgesehenen sind und wobei die Zugriffsparameter Daten zum Entwürfeln der übertragenen verwürfelten Multimediaobjekte enthalten, dadurch gekennzeichnet, daß zu jeweils einem Multimediaobjekt gehörende Datengruppen und zu verwürfeln übertragenen Datengruppen gehörende Zugriffsparameter gespeichert werden und daß nach Eintreffen einer empfängerseitig erzeugten Anforderungsdefinition für das jeweilige Multimediaobjekt die gespeicherten verwürfeln übertragenen Datengruppen mit Hilfe der gespeicherten Zugriffsparameter entwürfelt und zum Multimediaobjekt zusammengesetzt werden. 10 15 20 25

3. Einrichtung zum Empfangen von verschlüsselt übertragenen Multimediaobjekten beim digitalen Hör-Rundfunk (DAB), bei dem unter anderem jeweils Datengruppen (Typ 1) zur Übertragung von Zugriffsparametern, Datengruppen (Typ 4) zur unverwürfelten Übertragung von Multimediaobjekten und Datengruppen (Typ 5) zur verwürfelten Übertragung von Multimediaobjekten vorgesehenen sind und wobei die Zugriffsparameter Daten zum Entwürfeln der übertragenen verwürfelten Multimediaobjekte enthalten, dadurch gekennzeichnet, daß zu jeweils einem Multimediaobjekt gehörende Datengruppen und zu verwürfeln übertragenen Datengruppen gehörende Zugriffsparameter gespeichert werden und daß bei freien Systemressourcen die gespeicherten verwürfeln übertragenen Datengruppen mit Hilfe der gespeicherten Zugriffsparameter entwürfelt und zum Multimediaobjekt zusammengesetzt werden. 30 35 40 45

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zu jeweils einem Multimediaobjekt gehörenden Datengruppen als Segmentfolge gespeichert werden und daß die Zugriffsparameter im Datennmultiplex in die Segmentfolge eingefügt werden. 50 55

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zu jeweils einem Multimediaobjekt gehörenden Datengruppen als Segmentfolge gespeichert werden und daß die Zugriffsparameter in getrennten Datenobjekten gespeichert werden. 6

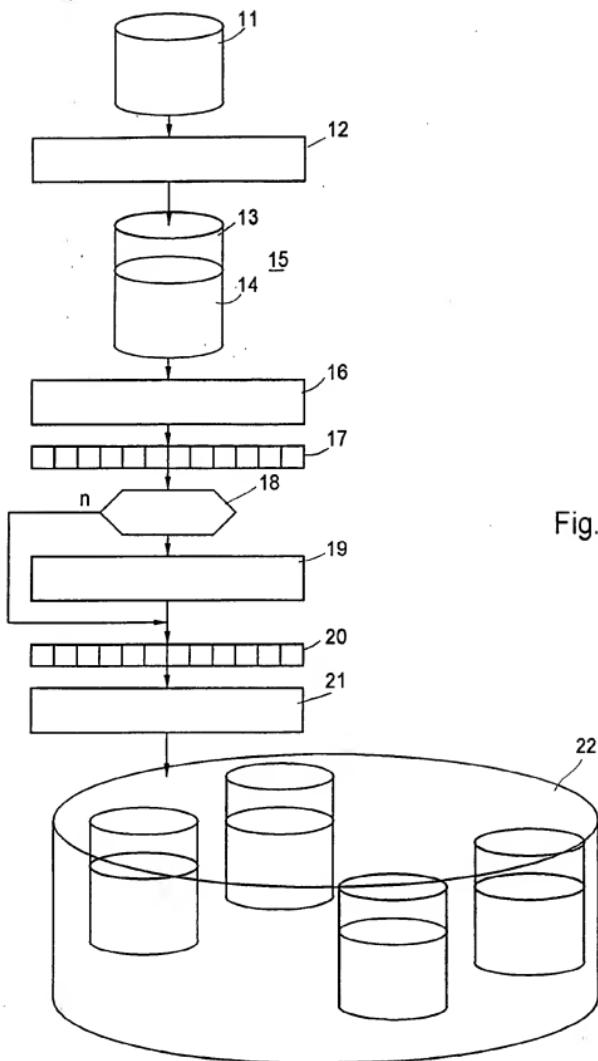


Fig.1

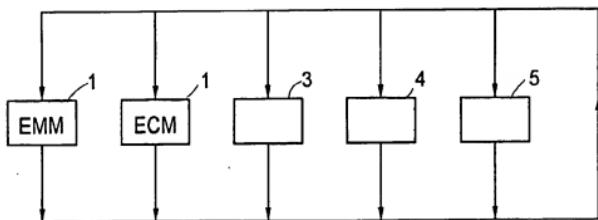


Fig.2

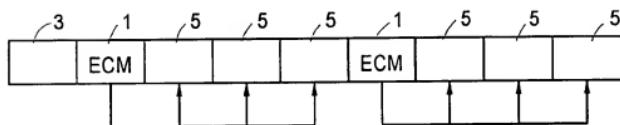


Fig.3a

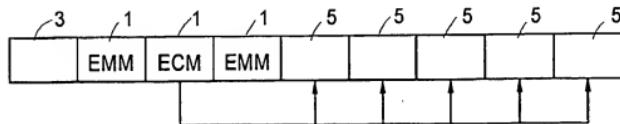


Fig.3b

